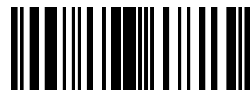


IB DIPLOMA PROGRAMME
PROGRAMME DU DIPLÔME DU BI
PROGRAMA DEL DIPLOMA DEL BI

N07/4/BIOLO/HP3/SPA/TZ0/XX



BIOLOGÍA
NIVEL SUPERIOR
PRUEBA 3

Lunes 5 de noviembre de 2007 (mañana)

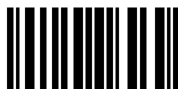
1 hora 15 minutos

Número de convocatoria del alumno

0	0							

INSTRUCCIONES PARA LOS ALUMNOS

- Escriba su número de convocatoria en las casillas de arriba.
- No abra esta prueba hasta que se lo autoricen.
- Conteste todas las preguntas de dos de las opciones en los espacios provistos. Puede continuar con sus respuestas en hojas de respuestas. Escriba su número de convocatoria en cada una de las hojas de respuestas, y adjúntelas a este cuestionario de examen y a su portada empleando los cordeles provistos.
- Cuando termine el examen, indique en las casillas correspondientes de la portada de su examen las letras de las opciones que ha contestado y la cantidad de hojas de respuestas que ha utilizado.

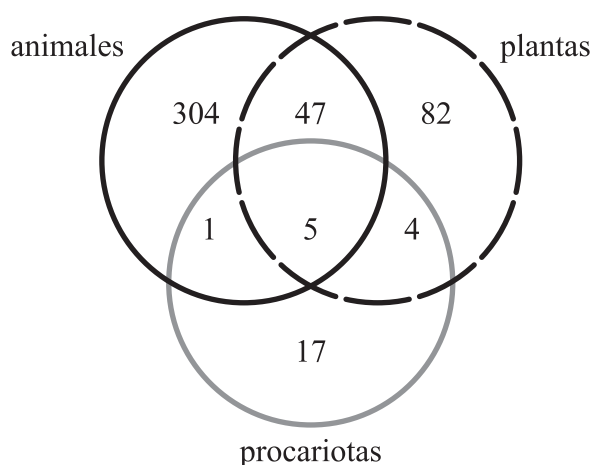


Opción D — Evolución

D1. Las proteínas tales como la queratina y la miosina consisten en dos o más alfa-hélices enroscadas una alrededor de la otra en una superespiral y son conocidas como proteínas de larga hélice espiralizada (LCC, del inglés long coiled-coil). Dichas proteínas están implicadas en una gran variedad de procesos estructurales y mecánicos celulares.

Se llevó a cabo un estudio para comparar la presencia de proteínas LCC en especies de diferentes reinos. Las proteínas LCC fueron agrupadas por similitudes en su estructura primaria. Posteriormente fueron analizadas para mostrar las relaciones entre familias y la homología.

El siguiente diagrama representa la distribución de grupos de secuencias de proteínas LCC por reinos.



[Fuente: adaptado de A Rose, S Schraegle, E Stahlberg, I Meier, *BMC Evolutionary Biology*, (2005), **5**, página 66]

(a) Indique cuántos grupos de proteínas LCC son comunes en todas las especies estudiadas. *[1]*

. . . .

(b) Calcule cuántos grupos de proteínas LCC se encuentran en el reino procariota. *[1]*

Número de grupos: . . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta D1: continuación)

(c) Calcule el porcentaje de grupos analizados que solo se encuentran en el reino animal. *[1]*

Porcentaje de grupos: . . . .

(d) Deduzca si estos datos sustentan la hipótesis de que las plantas están más estrechamente emparentadas con los animales que con los procariotas. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(e) Explique cómo podrían usarse las secuencias de proteínas de varias especies como indicativas de la filogenia. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

D2. (a) Indique **dos** condiciones bajo las cuales se aplica el principio de Hardy-Weinberg. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Indique la clasificación completa de los seres humanos. *[2]*

	Reino		Animales
	Phylum	I	. . . .
	Clase		Mamíferos
II	. . . .	III	. . . .
	Familia	IV	. . . .
	Género		*Homo*
	Especie		*sapiens*
	Subespecie		*sapiens*

D3. (a) Explique el proceso de especiación. *[5]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

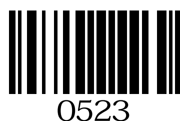
. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



Véase al dorso

(Pregunta D3: continuación)

(b) Describa las pruebas de la evolución proporcionadas por la extremidad pentadáctila de los vertebrados. *[4]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

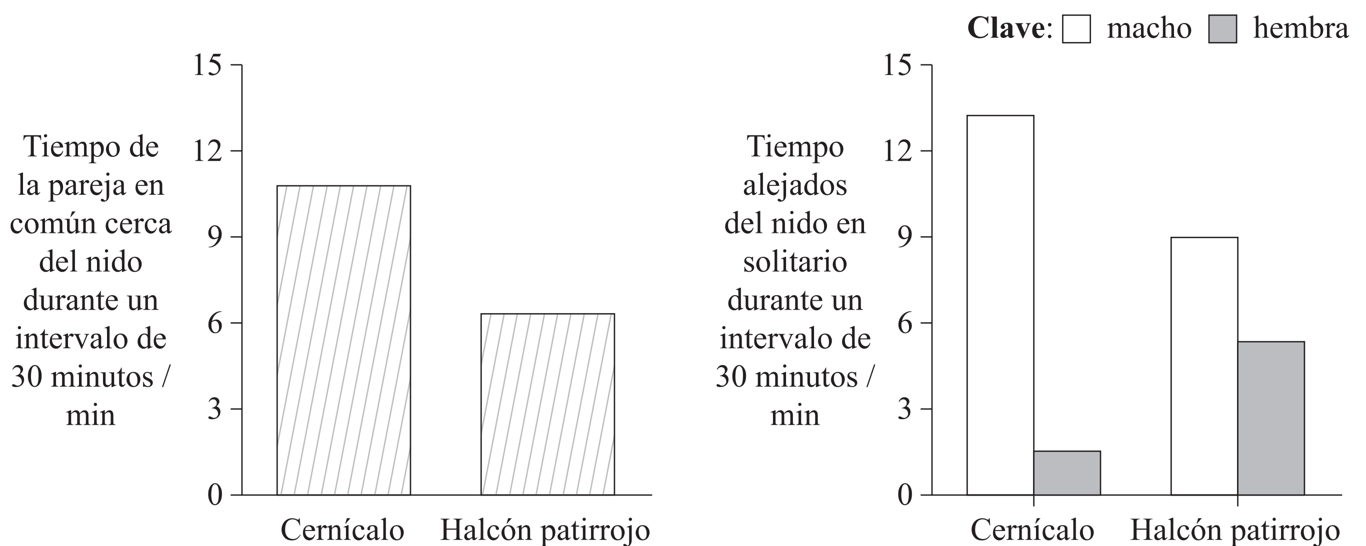


Página en blanco

Opción E — Neurobiología y comportamiento

E1. Los machos de las aves a menudo tienen estrategias de comportamiento que les aseguren que son los padres de la descendencia engendrados por sus parejas. Una estrategia es la "guarda de la pareja" ejercida por el macho sobre la hembra. Sin embargo, ello puede resultar difícil para las aves de presa si dejan el nido para cazar en zonas de gran extensión.

En Austria se llevó a cabo un estudio para ver si había alguna diferencia en la guarda de la pareja entre dos especies de halcones. El cernícalo, *Falco tinnunculus*, es un ave que normalmente cría en solitario, en tanto que el halcón patirrojo, *Falco vespertinus*, es un ave que cría en colonias. Durante la estación de cría se realizaron observaciones de treinta y ocho parejas de estas aves. Se registró la cantidad de tiempo pasado en común por las parejas en la proximidad del nido o en solitario lejos de éste a lo largo del día a intervalos de 30 minutos. En las siguientes gráficas se muestran los valores medios.



[Fuente: adaptado de R Ille, H Hoi, F Grinschgl, R Zink, *Etologia*, (2002), **10**, páginas 11–15]

(a) Compare el tiempo pasado lejos del nido en solitario por las dos especies. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta E1: continuación)

(b) Calcule cuánto tiempo más pasaban juntos cerca del nido los cernícalos que los halcones patirrojos, por hora. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Discuta si los datos apoyan la suposición de los investigadores de que el halcón patirrojo ejerce una menor guarda de la pareja que el cernícalo. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

E2. (a) Indique **una** función de cada una de las partes del cerebro enumeradas a continuación.

(i) Hipotálamo: . . . . *[1]*

(ii) Bulbo raquídeo: . . . . *[1]*

(b) Resuma los experimentos de Pavlov sobre el condicionamiento en perros. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

E3. (a) Discuta cómo se produce el control de la vejiga, **o** el del esfínter anal. *[4]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)

(Pregunta E3: continuación)

(b) Explique cómo pueden afectar las neuronas presinápticas a la transmisión postsináptica de impulsos nerviosos. *[5]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

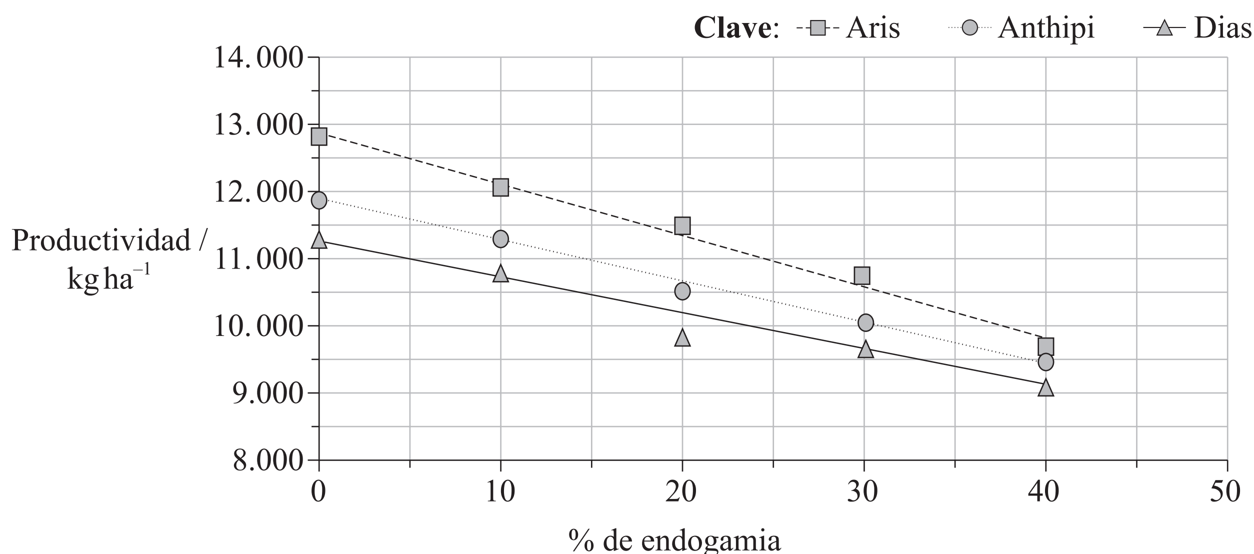
. . . .

. . . .

Opción F — Biología animal y vegetal aplicadas

F1. Se llevó a cabo un estudio en Larissa, Grecia, para explorar el efecto del uso de semillas de maíz híbrido de baja pureza sobre la productividad. Se emplearon tres tipos comercialmente disponibles de semillas F_1 de maíz híbrido obtenido por cruzamiento simple conocidos como Anthipi, Aris y Dias. Se obtuvieron mezclas de semillas de pureza variable combinando diferentes porcentajes de semilla híbrida pura y semilla endogámica.

La siguiente gráfica representa los resultados de diferentes porcentajes de semilla endogámica sobre la productividad.



[Fuente: Adaptación de: Ipsilandis, C. G.; Vafias, B. N.; Karagiozopoulou, A.; Goulas, C. K. "F1 Single-cross Maize Hybrid Performance under Low Purity Conditions". En: *Asian Journal of Plant Sciences*. 2005, vol. 4, nº. 1, p. 75-82.]

(a) Defina el término *endogamia*. *[1]*

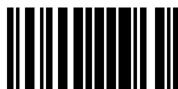
. . . .

. . . .

(b) Calcule la diferencia de productividad entre la línea híbrida pura y la línea endogámica del 25 % de la variedad Anthipi. *[1]*

Diferencia de productividad: . . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta F1: continuación)

(c) Compare las productividades de los tres híbridos con diferentes porcentajes de endogamia. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(d) Prediga el porcentaje de endogamia que permitiría una productividad de 9.000 $kg\,ha^{-1}$ en la variedad de maíz Dias. *[1]*

. . . .

. . . .

F2. (a) Indique **una** forma mediante la cual se pueden reproducir plantas asexualmente. *[1]*

. . . .

(b) Los tomates Flavr-Savr™ maduran pero siguen estando turgentes. Explique cómo se ha desarrollado esta variedad de tomates. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

F3. (a) Resuma cómo los programas de cría animal han llevado a lograr mejoras en las producciones, usando un ejemplo **concreto**. *[4]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Explique cómo se emplea la manipulación de la duración del día en la producción de flores. *[6]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

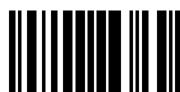
. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .



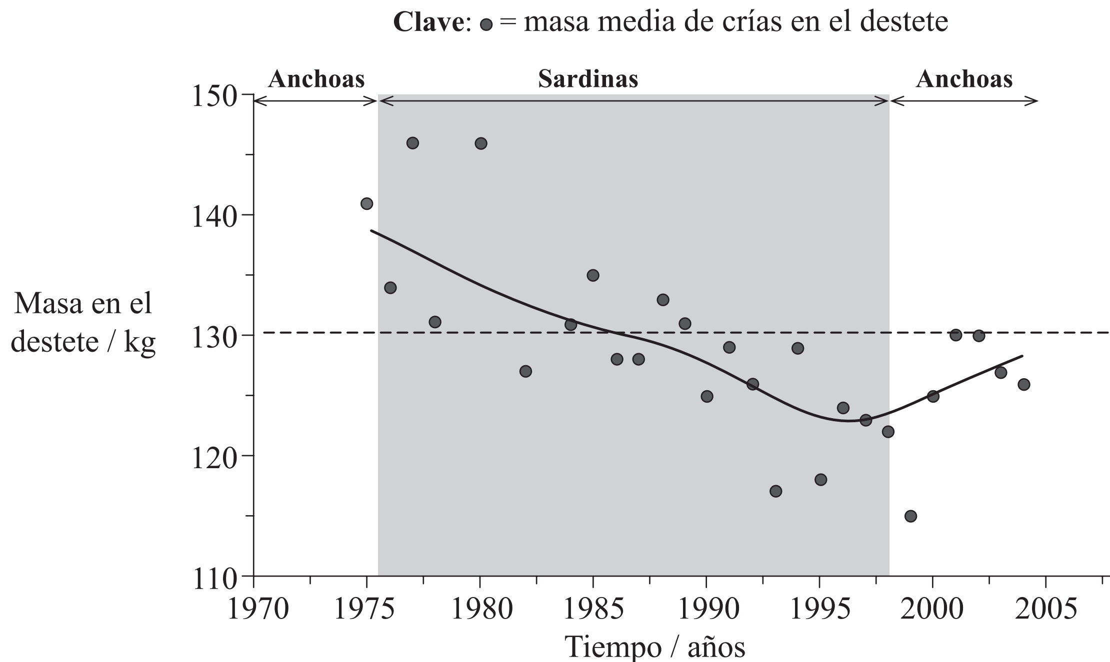
Página en blanco

Opción G — Ecología y conservación del medio ambiente

G1. En un estudio realizado a largo plazo se examinó el efecto del clima oceánico sobre el éxito alimenticio (captura de peces) de los elefantes marinos norteños (*Mirounga angustirostris*). Durante su periodo de gestación, las hembras de elefante marino capturan peces para alimentarse, los cuales son transformados en reservas alimenticias destinadas a la producción de leche. Las crías de elefantes marinos solo se alimentan de la leche de sus madres, de forma que la masa de las crías presenta una correlación directa con el éxito alimenticio de sus madres.

El Océano Pacífico está sometido a una fluctuación entre periodos cálidos y periodos fríos. Dichos periodos llevan consigo cambios identificados en general como "régimen de anchoas" (temperaturas del océano más frías de lo normal, aumento del suministro de nutrientes, muchas capturas de anchoas) y "régimen de sardinas" (temperaturas del océano más cálidas de lo normal, baja productividad global, pocas capturas de anchoas pero muchas de sardinas).

La siguiente gráfica representa la relación entre la masa en el momento de destete de crías de elefante marino norteño y los regímenes de anchoas y de sardinas.

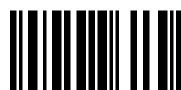


[Fuente: adaptado de B J Le Bœuf y D E Crocker, *BMC Biology*, (2005), **3**, página 9]

(a) Calcule la diferencia máxima entre masas en el destete durante el régimen de sardinas. *[1]*

Diferencia máxima: . . . .

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta G1: continuación)

(b) Describa la relación entre la masa media en el destete y los regímenes de sardinas y de anchoas de 1975 a 2004. *[1]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Discuta qué tipo de temperaturas del agua oceánica permite un mayor éxito alimenticio en las hembras de elefante marino norteño. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

G2. (a) Explique cómo obtienen energía los organismos quimioautótrofos para sintetizar ATP. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Resuma los efectos químicos del cloro sobre la capa de ozono. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

G3. (a) Describa la sucesión ecológica usando un ejemplo **concreto**. *[5]*

. . . .

(b) Discuta las ventajas de la conservación *in situ* de especies en peligro. *[5]*

. . . .

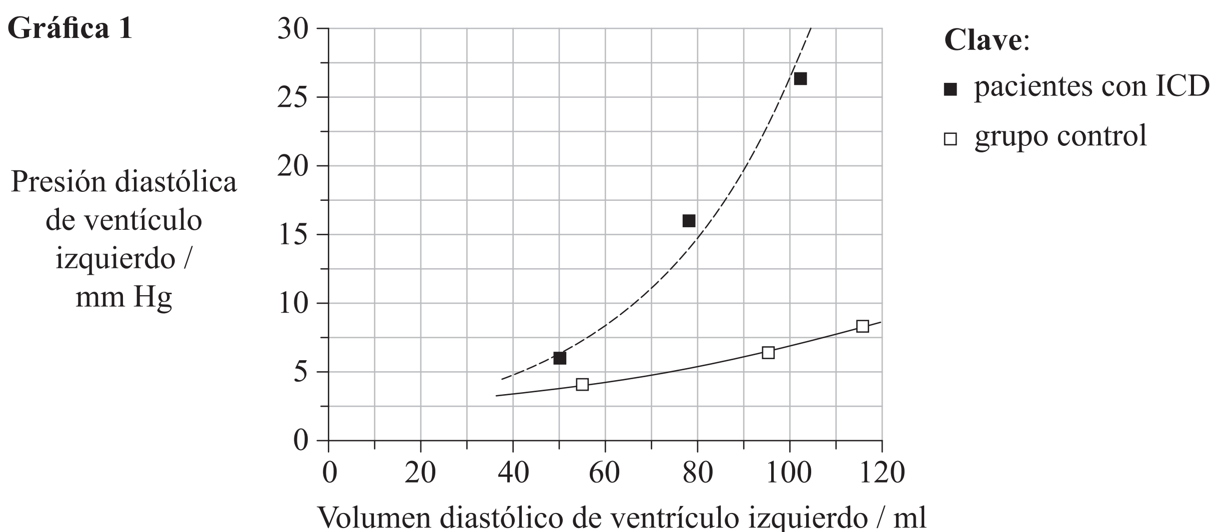
Página en blanco

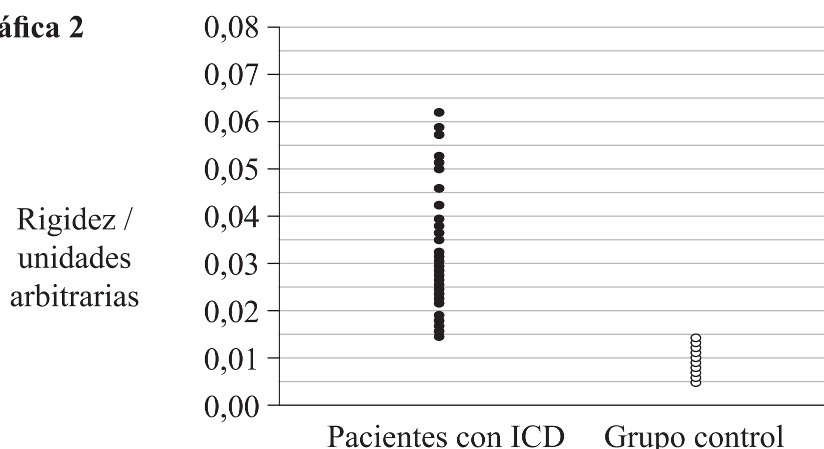
Opción H — Ampliación de fisiología humana

H1. Un tipo de enfermedad cardíaca es la insuficiencia cardíaca diastólica (ICD). Se llevó a cabo un estudio para ver si la ICD estaba relacionada con anormalidades en las propiedades diastólicas del ventrículo izquierdo. Se evaluaron dos grupos de pacientes, uno con ICD y otro como grupo control sin síntomas de ICD, para comparar:

- los cambios en la presión y volumen diastólico del ventrículo izquierdo
- y la rigidez de los músculos que provocaba la resistencia del ventrículo izquierdo a extenderse al aumentar la presión.

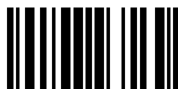
La gráfica 1 representa la presión mínima media en el ventrículo izquierdo durante la diástole tras la apertura de la válvula aurículo-ventricular. La gráfica 2 representa las constantes individuales de rigidez.





[Fuente: Adaptación de: Zile, M. R.; Baicu, C. F.; Gaasch, W. H. "Diastolic Heart Failure — Abnormalities in Active Relaxation and Passive Stiffness of the Left Ventricle". En: *New England Journal of Medicine*. 6 de mayo de 2004, vol. 350, nº. 19, p. 1953-1959, Fig. 2 y 3. Derechos de autor: © 2004 Massachusetts Medical Society. Todos los derechos reservados.]

(Esta pregunta continúa en la siguiente página)



(Pregunta H1: continuación)

(a) Identifique los volúmenes diastólicos del ventrículo izquierdo en pacientes con ICD y en el grupo control que se corresponden con una presión de 5 mm Hg. *[1]*

Pacientes con ICD: . . . .

Grupo control: . . . .

(b) Compare la relación entre la presión y volumen diastólicos de los pacientes con ICD y del grupo control. *[2]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(c) Distinga entre las constantes de rigidez en los dos grupos de pacientes. *[1]*

. . . .

. . . .

. . . .

(d) (i) Sugiera por qué en los pacientes con ICD hay un mínimo o nulo aumento del volumen de sangre bombeada hacia fuera del ventrículo izquierdo en cada contracción durante el ejercicio. *[1]*

. . . .

. . . .

. . . .

(ii) Deduzca cómo responderían los pacientes con ICD a un ejercicio muy intenso. *[1]*

. . . .

. . . .

H2. (a) Indique **dos** componentes de la bilis. *[1]*

. . . .

. . . .

(b) Resuma el proceso de descomposición de los eritrocitos en el hígado. *[3]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

H3. (a) Explique el control de la secreción de ADH. *[5]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

(b) Explique cómo se relacionan las características estructurales con su función de una célula epitelial en una microvellosidad. *[5]*

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .

. . . .